

Leider habe ich viele Aufgaben gestellt, also muss ich viele Lösungen zu tippen... ☹

1. Aufgabe (Frage zum Klimawandel)

Argumentiere hier alleine unter dem Aspekt des Klimaschutzes. Welche Vorteile bringen Atomkraftwerke gegenüber anderen Kraftwerken? Welche Nachteile muss man in Kauf nehmen?

Bei der eigentlichen Energiegewinnung wird praktisch kein CO₂ ausgestoßen! Bei der Herstellung schon und da es da sogar ziemlich viel ist, sind einige regenerative Energieformen günstiger. Wobei auch hier die Herstellungsprozesse nicht zu vernachlässigen sind.

2. Aufgabe (Frage zum Klimawandel)

Nenne stichwortartig – nach Wirksamkeit geordnet – einige Reduktionsmöglichkeiten für den weltweiten menschenverursachten Treibhauseffekt.

Verantwortungsbewusstsein und Forschung. Keine unnötigen Autofahrten oder Flüge tätigen, StandBy-Geräte ausschalten und keine Dinge kaufen, die von weit weit her kommen. Wobei auch hier der Teufel ein Eichhörnchen ist: Ein australischer Apfel hat im Frühjahr eine weit bessere CO₂-Bilanz als ein deutscher Apfel. Das Verschiffen und die Überfahrt stehen auf der einen Seite einer Lagerung im Kühlhaus auf der anderen Seite entgegen. Am besten regionale Produkte dann, wenn sie auch frisch gewachsen sind. Erdbeeren im Sommer sind da eine gute Idee.

3. Aufgabe (Frage zum Klimawandel – PISA)

http://www.leifiphysik.de/web_ph08_g8/musteraufgaben/04entwertung/teibhaus_pisa/treibhaus_pisa.htm

Das fand ich nett, weil es aus dem PISA-Test kommt. Ich habe es ehrlich gesagt gar nicht gelesen... ☺

4. Aufgabe (geradelinige und gleichförmige Bewegung)

Die Menschen planen in den nächsten Jahrzehnten eine Marsmission. Der Mars sei von der Erde $1,0 \cdot 10^8$ km entfernt.

- a) Wie lange dauert es beim Sprechfunkverkehr Erde-Mars mindestens, bis nach einer Frage vom Kontrollzentrum auf der Erde die Antwort der Marsastronauten wieder auf der Erde ankommt? Die Geschwindigkeit der Radiowellen ist gleich der Lichtgeschwindigkeit. Rechne dazu mit $c=300.000\text{km/s}$.

300.000 km in einer Sekunde. 10^8 km sind 100.000.000 km (Hundert Millionen). Nach 10 Sekunden hast du schon 3 Mio km, nach 100s sind es 30 Mio und nach 333s sind es ziemlich exakt 100 Mio km. Das sind etwas mehr als fünfeinhalb Minuten.

- b) Die Astronauten haben ein Leck an Bord und brauchen eine Info für die Reparatur, für die etwa 8 Minuten Zeit bleibt, bevor es zu spät ist. Lohnt es sich für sie, die Frage abzuschicken?

Wenn schon so gefragt wird... Es lohnt sich leider nicht. Denn das Problem ist ja, dass die Nachricht auch beantwortet werden will. Und das dauert noch einmal mehr als 5 Minuten. Also kann man auch etwas anderes per Funk loswerden...

5. Aufgabe[n] (geradelinige und gleichförmige Bewegung)

Gehe auf http://www.mathe-physik-aufgaben.de/mathe_uebungen_text1/Text_03A.pdf und rechne fleißig :-)) Lösungen erstelle ich hierfür nicht, aber du kannst gerne nachfragen!

Da habe ich Glück! Ich muss keine Lösungen erstellen!

6. Aufgabe (Bestimmung von g auf dem Mond; geht so in der Arbeit leider nicht!)

Gehe auf http://www.leifiphysik.de/web_ph10_g8/videos/04mondsprung/moon1.htm und werte das Experiment aus!

Auch das mache ich nicht!

7. Aufgabe (geradlinige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung)

Zur Bestimmung der Tiefe lässt jemand eine Münze in den Brunnen fallen. Er hört das Auftreffen auf den Boden 1,5 s nach dem Loslassen der Münze.

- a) Wie tief ist der Brunnen, wenn du annimmst, dass Schall unendlich schnell ist?

Ok, knallt die Münze unten auf, dann höre ich es SOFORT. Also legt die Fallzeit $t=1,5s$ sofort die Strecke s über $s=1/2gt^2$ fest. Eingesetzt sind die Zahlen $0,5 \times 10 \times 1,5^2 = 5 \times 2,25 = 11,25$. Man findet eine Brunnentiefe von ca. 11 Metern.

- b) Gib ein Beispiel an, an dem man sehen kann, dass Schall nicht unendlich schnell ist!

An Sylvester sieht man erst die Explosion, dann hört man sie. Schall ist langsamer als Licht. Und Licht ist wie oben gesagt ca. 300000 km/s schnell.

- c) Schallwellen breiten sich ca. 340m in einer Sekunde aus. Wie tief ist der Brunnen, wenn du diese Zusatzannahme machst?

Hier könnte man sogar mal mit $g=9,81m/s^2$ rechnen, muss es aber nicht. Die Zeit von 1,5s beinhaltet jetzt auch die Zeit, die der Schall braucht, um ans Ohr zu gelangen. Dazu muss dieser gerade den Weg zurücklegen, den die Münze vorher zurückgelegt hat!

Die Gesamtzeit teilt sich in die Fallzeit (Zeit, während der die Münze fällt) und die Knallzeit (Zeit, bis Schall bei Ohr) auf: $1,5s = t_{Fall} + t_{Knall}$ (*).

Die Fallstrecke wird beschleunigt zurückgelegt und es gilt $s=0,5gt_{Fall}^2$. Die Knallstrecke wird mit $v=s/t_{Knall}$ zurückgelegt, da Schall immer gleich schnell ist (im selben Medium, hier Luft, bei gleichen Bedingungen...). Nach s aufgelöst ergibt sich dann mit $g=10m/s^2$ und mit der Einsicht, dass die beiden Strecken genau gleich lang sind diese Gleichung: $5t_{Fall}^2=340t_{Knall}$ (). (die Einheiten verschlamper ich!). Nun hängen aber die beiden Zeiten t_{Fall} und t_{Knall} eng über die Gleichung (*)**

zusammen und man kann eine Größe durch die andere ausdrücken: $1,5s - t_{\text{Fall}} = t_{\text{Knall}}$. Setzen wir das in **(**)** ein: $5t^2 = 340(1,5 - t)$, wobei t jetzt die Fallzeit ist und aufgelöst findet sich $t_1 = 1,47s$ und $t_2 = -69s$. Das übrigens per abc- bzw. pq-Formel, Mathe grüßt. Alternativ kannst du umformen zu $5t^2 + 340t - 510 = 0$ und dann per GTR die Nullstellen bestimmen. Die negative Zeit ist sinnlos und es bleibt für die Fallzeit $1,47s$ bzw. für die Knallzeit $0,03s$. So oder so, die Brunnentiefe ist dann ca. $11m$. Das kommt raus, indem du entweder in die $s = 0,5gt^2$ Formel oder in die $s = vt$ Formel einsetzt. Einmal die Fall- und einmal die Knallzeit natürlich!

Diese Aufgabe war SEHR SCHWER!!!

8. Aufgabe (geradlinige und gleichmäßig beschleunigte Bewegung)

Gegenwärtig hält der russische Offizier Roger Eugène Andreyev einen Weltrekord mit einem Sprung aus $24.483m$ Höhe, den er am 1. November 1962 durchführte. Captain Joseph Kittinger machte am 16. August 1960 einen Sprung aus $31.333m$ Höhe während eines wissenschaftlichen Versuches, der allerdings nicht als Rekord anerkannt wurde, da der Fall mit Hilfe eines kleinen Hilfsschirms stabilisiert wurde. Wir nehmen für die Aufgaben an, dass beide Springer ohne Reibung beschleunigt wurden und dass die Erdanziehung die ganze gleich groß war. Rechne dabei mit $g = 10 \text{ m/s}^2$.

- a) Wie schnell wären die beiden Springer jeweils vor dem Aufprall auf die Erde gewesen?

Wir müssen mit $s = 0,5gt^2$ die Fallzeit bestimmen und dann mit $v = gt$ die Geschwindigkeit zur Fallzeit t : Mit $g = 10 \text{ m/s}^2$ und den beiden Strecken ergibt sich eine Fallzeit von ca. 70 Sekunden für Roger und eine Fallzeit von ca. 80 Sekunden für Joseph.

- b) Nach welcher Fallzeit hätte Kittinger die Schallmauer durchbrochen und wie tief wäre er dabei bereits gefallen? *Dazu musst du dir überlegen, wie schnell man sein muss, um die Schallmauer zu durchbrechen!*

Die Schallmauer durchbricht man, wenn man so schnell ist wie der Schall (und normalerweise danach schneller). Welches t erfüllt also in $v = gt$ mit $v = 340 \text{ m/s}$ und $g = 10 \text{ m/s}^2$?! Auflösen und ausrechnen liefert $t = 34s$. Nach $34s$, also nach etwa 50% der Fallzeit, durchbricht er die Schallmauer.

- c) Wie lange hätte Andreyevs Sprung insgesamt gedauert? War er real kürzer unterwegs? Begründe deine Antwort kurz.

Wir haben schon $t = 70s$ ausrechnen müssen. Kürzer war er real sicher nicht unterwegs, sondern durch die Luftreibung sehr viel länger, da er hier ständig (kinetische) Energie verliert.

9. Aufgabe (Versuche erklären können)

Wir haben in der Schule Versuche zu beschleunigten Bewegungen durchgeführt. Such dir einen aus und erkläre ihn ausführlich. Beschreibe, was du daran gelernt hast.

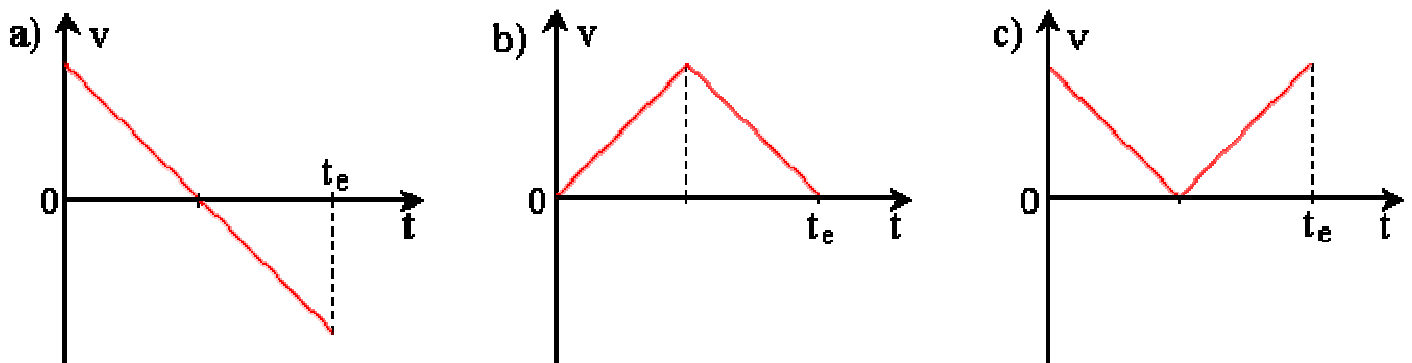
Schau in dein Heft oder auf die Homepage!

10. Aufgabe (Verständnis)

Herr Schlaumeier stellt folgende Behauptung auf: "Fallen zwei verschieden schwere Körper auf der Erde ohne Reibung, so erfährt der schwerere Körper die größere Beschleunigung, da auf ihn die größere Gewichtskraft wirkt". Hat Herr Schlaumeier recht? Begründe kurz!

Falsch! Die Erdbeschleunigung g ist immer konstant! Dass er eine größere Gewichtskraft hat, stimmt, aber der schwerere Körper hat auch eine größere Masse, die sich der Beschleunigung „widersetzt“. Also ist die beschleunigende Kraft größer, die resultierende Beschleunigung aber (interessanterweise) genau gleich groß. Siehe Versuch Fallröhre!

11. Aufgabe



- Welche der oben dargestellten Kurven stellt das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm eines Steines dar, der zur Zeit $t=0$ s senkrecht in die Höhe geworfen wird und zur Zeit $t=t_e$ wieder den Boden erreicht?
- Beschreibe die Bewegungen in den andern beiden Diagrammen. (Tipp: am besten an einem Beispiel)

12. Aufgabe (Springen auf dem Mond)

Auf dem Mond beträgt die Anziehungskraft nur etwa $1/6$ von der der Erde.

- Springe aus dem Stand nach oben und schätze ab, wie hoch du kommst (ohne Anziehen der Beine). Wieviel Zuwachs an Lageenergie entspricht das?

Ich habe gerade etwa $30\text{cm}=0,3\text{m}$ geschafft. Damit habe ich nach $W=mgh$ ($m=85\text{kg}$, $g=10\text{m/s}^2$) immerhin $W=255$ Joule an Lageenergie gewonnen (mit 1000 Sprüngen hätte ich 255 kJ gewonnen, was einem Bissen Snickers entspricht). Dabei hat mein Körper sicher viel mehr umgesetzt, denn mir wird warm usw.

- Wie hoch kannst du auf dem Mond springen? Gehe davon aus, dass du beim dortigen Sprung die gleiche Lageenergie gewinnst.

Das kann ich über die Lageenergie berechnen. Auf dem Mond ist g etwa $1/6$ von 10m/s^2 , also $1,6\text{m/s}^2$. In der Formel $W=mgh$ steht dann nur $g=1,6$ bei immer noch $m=85\text{kg}$ und immer noch $W=255\text{ J}$. Löse ich nach h auf, so sind es immerhin $1,8\text{m}$! (Übrigens versechsfacht sich die Höhe einfach, weil sich g sechstelt)

- NBA-Spieler Kadour Ziani springt $1,54\text{m}$ hoch. Wie hoch würde er auf dem Mond springen?

Der schafft dann etwa 10 Meter!

Zusatzfrage zur Entropie (gibt Bonuspunkte)

a) Was verstehst du unter Entropie?

Das kann ich dir nicht sagen! Für mich ist Entropie ein Maß für die (Un)Ordnung eines Systems. Niedrige Entropie gleich hohe Ordnung, hohe Entropie gleich niedrige Ordnung bzw. große Unordnung.

b) Begründe die (richtige) Behauptung, dass bei hohen Temperaturen meistens auch die Entropie hoch ist.

Die Lufttemperatur ist ja ein Maß für die (mittlere) Bewegungsenergie der Luftteilchen, im Winter zappeln sie nicht so viel umher wie im Sommer. Schön sieht man diesen Zusammenhang am Versuch mit dem Teebeutel und kaltem bzw. heißem Wasser. In heißem Wasser verteilen sich die Tee-Partikel schnell, im kalten nicht. Im kalten Wasser bleibt die höhere Ordnung (Teeteilchen alle im Teebeutel) länger erhalten!

c) Im Urknall soll die Entropie sehr niedrig gewesen sein. Gleichzeitig war die Temperatur sehr (sehr sehr sehr) hoch. Wie war das also mit der Entropie beim Urknall? Löse den scheinbaren Widerspruch zu a) auf!

Hier sollte man nicht vergessen, dass beim Urknall alle Teilchen ziemlich „eng“ gepackt waren und so der Begriff der Temperatur nicht wirklich sinnvoll ist. Dieser Urzustand war der Zustand mit der bisher höchsten Ordnung (alles an einem Platz!) und daher ist die Entropie so niedrig gewesen.